



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

1999年 8月26日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第239991号

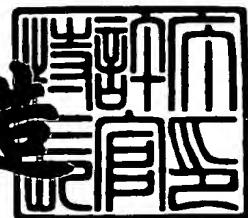
出願人
Applicant(s):

株式会社アドバンテスト

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3072004

【書類名】 特許願
【整理番号】 98509
【提出日】 平成11年 8月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G08C
【発明の名称】 計測器、計測器制御装置、計測システム、測定処理実行
方法及び記録媒体
【請求項の数】 18
【発明者】
【住所又は居所】 東京都練馬区旭町1丁目32番1号株式会社アドバンテ
スト内
【氏名】 梅津 聰
【発明者】
【住所又は居所】 東京都練馬区旭町1丁目32番1号株式会社アドバンテ
スト内
【氏名】 宮島 淳
【発明者】
【住所又は居所】 東京都練馬区旭町1丁目32番1号株式会社アドバンテ
スト内
【氏名】 山口 隆弘
【発明者】
【住所又は居所】 東京都練馬区旭町1丁目32番1号株式会社アドバンテ
スト内
【氏名】 荒川 則雄
【特許出願人】
【識別番号】 390005175
【氏名又は名称】 株式会社アドバンテスト
【代理人】
【識別番号】 100104156

【弁理士】

【氏名又は名称】 龍華 明裕

【電話番号】 (03)5366-7377

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 計測器、計測器制御装置、計測システム、測定処理実行方法及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークに接続され、所定の測定処理を行う計測部を有する計測器であって、

前記測定処理に関する内容を有する制御プログラムを前記ネットワークから受信するプログラム受信部と、

前記制御プログラムを記憶する記憶部と、

前記制御プログラムの実行開始指示を受け付ける開始指示受付部と、

前記開始指示受付部により前記実行開始指示が受け付けられた場合に、前記記憶部に記憶された前記制御プログラムに基づいて、前記計測部に前記測定処理を実行させる計測制御部と

を有することを特徴とする計測器。

【請求項2】 前記開始指示受付部は、前記ネットワークから前記制御プログラムの実行開始指示を受信して受け付けることを特徴とする請求項1に記載の計測器。

【請求項3】 前記測定処理に関する処理情報を前記ネットワークにより送信する処理情報送信部を更に備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の計測器。

【請求項4】 前記計測器は、更に、他のネットワークに接続され、前記制御プログラムは、前記他のネットワークに接続される他の計測器が実行する他の測定処理に関する内容を更に有し、

前記計測制御部は、更に、前記制御プログラムに基づいて、前記他の計測器に前記他の測定処理を実行させる

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の計測器。

【請求項5】 前記測定処理を識別する情報と、当該測定処理を実行する計測器を識別する情報とを対応付けて記憶する計測器情報記憶部と、

前記計測器情報記憶部の情報に基づいて、前記制御プログラムが有する前記測

定処理を実行する前記計測器を特定する計測器特定部とを更に有し、

前記計測制御部は、前記特定された前記計測器に前記測定処理を実行させることを特徴とする請求項4に記載の計測器。

【請求項6】 前記制御プログラムは、複数の測定処理を規定する内容を有し、

前記制御プログラムに基づいて、複数の前記測定処理の実行順序を決定する実行順序決定部を更に有し、

前記計測制御部は、前記実行順序に従って前記測定処理を実行させることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の計測器。

【請求項7】 並行して実行可能な前記測定処理を特定する測定処理情報を記憶する測定処理情報記憶部を更に有し、

前記計測制御部は、前記測定処理情報に基づいて、並行して実行可能な前記測定処理を並行して実行させる

ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の計測器。

【請求項8】 ネットワークに接続され、所定の測定処理を実行する計測器を制御する計測器制御装置であって、

前記測定処理を規定する内容を有する制御プログラムを記憶するプログラム記憶部と、

前記制御プログラムに基づいて、前記測定処理を実行させる前記計測器を検出する計測器検出部と、

前記制御プログラムに基づいて、前記ネットワークを介して、前記検出された前記計測器に前記測定処理を実行させる計測制御部と
を有することを特徴とする計測器制御装置。

【請求項9】 ネットワークに接続され、所定の測定処理を実行する計測器を制御する計測器制御装置であって、

前記測定処理を規定する内容を有する制御プログラムを記憶するプログラム記憶部と、

前記制御プログラムに基づいて、前記測定処理の中で並行して実行可能な複数の前記測定処理を検出する並行処理検出部と、

前記並行処理検出部により検出された前記複数の測定処理を前記計測器に並行して実行させる計測制御部と
を有することを特徴とする計測器制御装置。

【請求項10】 所定の測定処理を行う計測部を有する計測器と、前記計測器とネットワークを介して接続される制御ホストとを有する計測システムであつて、

前記制御ホストは、

前記計測器に前記測定処理に関係する内容を有する制御プログラムを送信する
プログラム送信部を有し、

前記計測器は、

前記制御プログラムを前記ネットワークから受信するプログラム受信部と、

前記制御プログラムを記憶する記憶部と、

前記制御プログラムの実行開始指示を受け付ける開始指示受付部と、

前記開始指示受付部により前記実行開始指示が受信された場合に、前記記憶部に記憶された前記制御プログラムに基づいて、前記計測器を制御する計測制御部と

を有することを特徴とする計測システム。

【請求項11】 前記制御ホストは、前記制御プログラムの実行開始指示を送信する開始指示送信部を更に有し、

前記開始指示受付部は、前記ネットワークを介して前記実行開始指示を受信して受け付ける

ことを特徴とする請求項10に記載の計測システム。

【請求項12】 前記計測器は、

前記測定処理に関する処理情報を前記ネットワークを介して前記制御ホストに送信する処理情報送信部を有し、

前記制御ホストは、

前記処理情報送信部から送信される前記処理情報を受信する処理情報受信部と

前記処理情報を表示する表示部と

を有することを特徴とする請求項10又は11に記載の計測システム。

【請求項13】 前記計測器は、更に他のネットワークに接続され、前記制御プログラムは、前記他のネットワークに接続される他の計測器により実行される測定処理に関する内容を更に有し、

前記計測制御部は、更に、前記制御プログラムに基づいて、前記他の計測器による他の測定処理を制御する

ことを特徴とする請求項10乃至12のいずれかに記載の計測システム。

【請求項14】 前記測定処理を識別する情報と、当該測定処理を実行する計測器を識別する情報を対応付けて記憶する計測器情報記憶部と、

前記計測器情報記憶部の情報に基づいて、前記制御プログラムが有する前記測定処理を実行する前記計測器を特定する計測器特定部とを更に有し、

前記計測制御部は、前記特定された前記計測器に前記測定処理を実行させることを特徴とする請求項13に記載の計測システム。

【請求項15】 前記制御プログラムは、複数の前記測定処理を規定する内容を有し、

前記制御プログラムに基づいて、複数の前記測定処理の実行順序を決定する実行順序決定部を更に有し、

前記計測制御部は、前記実行順序に従って前記測定処理を制御することを特徴とする請求項10乃至14のいずれかに記載の計測システム。

【請求項16】 並行して実行可能な前記測定処理を特定する測定処理情報を記憶する測定処理情報記憶部を更に有し、

前記計測制御部は、前記測定処理情報に基づいて、並行して実行可能な前記測定処理を並行して実行させる

ことを特徴とする請求項10乃至15のいずれかに記載の計測システム。

【請求項17】 ネットワークを介して接続され、所定の測定処理を行う計測部を有する計測器において、前記測定処理を実行する測定処理実行方法であつて、

前記計測部を制御するための制御プログラムを前記ネットワークから受信するプログラム受信ステップと、

前記制御プログラムの実行開始指示を受信する開始受信ステップと、
実行開始指示を受信した場合に、前記制御プログラムに基づいて、前記計測部
による前記測定処理を制御する制御ステップと
を有することを特徴とする測定処理実行方法。

【請求項18】 ネットワークを介して接続され、所定の測定処理を行う計
測部を有する計測器に実行させるプログラムが記録された記録媒体であって、

前記測定処理に関する内容を有する制御プログラムを前記ネットワークから
受信させるプログラム受信モジュールと、

前記制御プログラムを記憶させる記憶モジュールと、

前記制御プログラムの実行開始の指示を受信させる開始受信モジュールと
を有することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の対象を計測する計測器、計測器を制御する計測器制御装置、
計測器を有する計測システム、測定処理実行方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、被計測対象について、製造評価、品質管理、修理、校正、アライメント
、調整、性能評価、診断、製品受入検査等の測定処理を行うために計測器が用い
られている。計測器を制御する技術としては、例えば、計測器とコンピュータと
をGPIB (General Purpose Interface Bus, IEEE488) を介して接続
し、コンピュータによりコマンドをGPIBを介して計測器に転送して計測器を
制御する技術が知られている。

【0003】

また、計測器内にBASIC等のプログラムを実行する機能を備え、当該プロ
グラムをフロッピーディスク等によって入力させ、計測器自体がプログラムを実
行することにより測定処理を行う技術が知られている。また、特開平10-24
1089号公報には、計測器内に格納された制御及びデータ取得用のソフトウェ

アを遠隔ホストシステムにロードし、遠隔ホストシステムがソフトウェアを実行することにより計測器を制御する発明が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

計測器とコンピュータとをGPIBバスを介して接続したシステムにおいては、測定処理を行う場合には、パラメータの設定、測定毎にコマンドをGPIBを介して転送しなければならず、通信時間が長くなるという問題が生じていた。また、計測器の詳細な知識がないとコンピュータで実行するプログラムを構築できないという問題が生じていた。

【0005】

一方、プログラムを実行することにより測定処理を行う計測器においては、計測器内のバスによりコマンドを転送でき、通信時間を短くすることができる。しかしながら、計測結果をコンピュータに表示させる構成は備えられていない。また、計測器の詳細な知識がないとコンピュータで実行するプログラムを構築できないという問題が生じていた。

【0006】

また、特開平10-241089号公報に記載された発明においては、計測器を制御するために、遠隔ホストシステムがインターネットを介してコマンドを逐次送信している。インターネットは、例えば、1000バイト程度にまとまったパケットデータの転送を目的としているために、数十バイトのコマンドを多数送信する通信効率が悪いという問題があり、最悪の場合には、計測器に適切なタイミングでコマンドを供給できず、測定器を適切に制御できないという問題が生じる。

【0007】

また、測定処理において処理時間を短縮するためには、並列して可能な測定処理を並列に実行することが考えられるが、従来においては、プログラムの作成者（ユーザ）が計測器についての詳細な知識を有していないと、測定処理を並列に実行するためのプログラムを作成することができない。また、詳細な知識があったとしても、プログラムの作成が非常に困難であるという問題が生じる。

【0008】

そこで、本発明は、上記の課題を解決することができる計測器、計測システム、計測器制御装置、測定処理実行方法、及び記録媒体を提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の第1の形態に係る計測器は、ネットワークに接続され、所定の測定処理を行う計測部を有する計測器であって、測定処理に関する内容を有する制御プログラムをネットワークから受信するプログラム受信部と、制御プログラムを記憶する記憶部と、制御プログラムの実行開始指示を受け付ける開始指示受付部と、開始指示受付部により実行開始指示が受け付けられた場合に、記憶部に記憶された制御プログラムに基づいて、計測部に測定処理を実行させる計測制御部とを有することを特徴とする。

【0010】

開始指示受付部は、ネットワークから制御プログラムの実行開始指示を受信して受け付けるようにしてもよい。測定処理に関する処理情報をネットワークにより送信する処理情報送信部を更に備えるようにしてもよい。計測器は、更に、他のネットワークに接続され、制御プログラムは、他のネットワークに接続される他の計測器が実行する他の測定処理に関する内容を更に有し、計測制御部は、更に、制御プログラムに基づいて、他の計測器に他の測定処理を実行させるようにしてもよい。

【0011】

測定処理を識別する情報と、当該測定処理を実行する計測器を識別する情報を対応付けて記憶する計測器情報記憶部と、計測器情報記憶部の情報に基づいて、制御プログラムが有する測定処理を実行する計測器を特定する計測器特定部とを更に有し、計測制御部は、特定された計測器に測定処理を実行させるようにしてもよい。

【0012】

制御プログラムは、複数の測定処理を規定する内容を有し、制御プログラムに基づいて、複数の測定処理の実行順序を決定する実行順序決定部を更に有し、計測制御部は、実行順序に従って測定処理を実行させるようにしてもよい。並行して実行可能な測定処理を特定する測定処理情報を記憶する測定処理情報記憶部を更に有し、計測制御部は、測定処理情報に基づいて、並行して実行可能な測定処理を並行して実行させるようにしてもよい。

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の第1の形態に係る計測器制御装置は、ネットワークに接続され、所定の測定処理を実行する計測器を制御する計測器制御装置であって、測定処理に関する内容を有する制御プログラムを記憶するプログラム記憶部と、制御プログラムに基づいて、測定処理を実行させる計測器を検出する計測器検出部と、制御プログラムに基づいて、ネットワークを介して、検出された計測器に測定処理を実行させる計測制御部とを有することを特徴とする。

【0014】

上記目的を達成するために、本発明の第2の形態に係る計測器制御装置は、ネットワークに接続され、所定の測定処理を実行する計測器を制御する計測器制御装置であって、測定処理に関する内容を有する制御プログラムを記憶するプログラム記憶部と、制御プログラムに基づいて、測定処理の中で並行して実行可能な複数の測定処理を検出する並行処理検出部と、並行処理検出部により検出された複数の測定処理を計測器に並行して実行させる計測制御部とを有することを特徴とする。

【0015】

上記目的を達成するために、本発明の第1の形態に係る計測システムは、所定の測定処理を行う計測部を有する計測器と、計測器とネットワークを介して接続される制御ホストとを有する計測システムであって、制御ホストは、計測器に測定処理に関する内容を有する制御プログラムを送信するプログラム送信部を有し、計測器は、制御プログラムをネットワークから受信するプログラム受信部と、制御プログラムを記憶する記憶部と、制御プログラムの実行開始指示を受け付

ける開始指示受付部と、開始指示受付部により実行開始指示が受信された場合に、記憶部に記憶された制御プログラムに基づいて、計測器を制御する計測制御部と

を有することを特徴とする。

【0016】

御ホストは、制御プログラムの実行開始指示を送信する開始指示送信部を更に有し、開始指示受付部は、ネットワークを介して実行開始指示を受信して受け付けるようにしてもよい。計測器は、測定処理に関する処理情報をネットワークを介して制御ホストに送信する処理情報送信部を有し、制御ホストは、処理情報送信部から送信される処理情報を受信する処理情報受信部と、処理情報を表示する表示部とを有するようにしてもよい。計測器は、更に他のネットワークに接続され、制御プログラムは、他のネットワークに接続される他の計測器により実行される測定処理に関する内容を更に有し、計測制御部は、更に、制御プログラムに基づいて、他の計測器による他の測定処理を制御するようにしてもよい。

【0017】

測定処理を識別する情報と、当該測定処理を実行する計測器を識別する情報を対応付けて記憶する計測器情報記憶部と、計測器情報記憶部の情報に基づいて、制御プログラムが有する測定処理を実行する計測器を特定する計測器特定部とを更に有し、計測制御部は、特定された計測器に測定処理を実行させるようにしてもよい。

【0018】

制御プログラムは、複数の測定処理を規定する内容を有し、制御プログラムに基づいて、複数の測定処理の実行順序を決定する実行順序決定部を更に有し、計測制御部は、実行順序に従って測定処理を制御するようにしてもよい。並行して実行可能な測定処理を特定する測定処理情報を記憶する測定処理情報記憶部を更に有し、計測制御部は、測定処理情報に基づいて、並行して実行可能な測定処理を並行して実行させるようにしてもよい。

【0019】

上記目的を達成するために、本発明の第1の形態に係る測定処理実行方法は、

ネットワークを介して接続され、所定の測定処理を行う計測部を有する計測器において、測定処理を実行する測定処理実行方法であって、計測部を制御するための制御プログラムをネットワークから受信するプログラム受信ステップと、制御プログラムの実行開始指示を受信する開始受信ステップと、実行開始指示を受信した場合に、制御プログラムに基づいて、計測部による測定処理を制御する制御ステップとを有することを特徴とする。

【0020】

上記目的を達成するために、本発明の第1の形態に係る記録媒体は、ネットワークを介して接続され、所定の測定処理を行う計測部を有する計測器に実行させるプログラムが記録された記録媒体であって、測定処理に関する内容を有する制御プログラムをネットワークから受信させるプログラム受信モジュールと、制御プログラムを記憶させる記憶モジュールと、制御プログラムの実行開始の指示を受信させる開始受信モジュールとを有することを特徴とする。

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、又実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る計測システムの構成を示す図である。計測システムは、制御ホスト200と、計測器100と、GPIB計測器300と、計測器400とを有する。制御ホスト200と計測器100とは、ネットワーク10によって接続されている。計測器100とGPIB計測器300は、GPIB20によって接続されている。計測器100と計測器400とは、ネットワーク30によって接続されている。ネットワーク10及び30としては、それぞれ、イーサネット、IEEE1394、GPIB、シリアルバス、又はパラレルバス等であってもよい。

【0022】

制御ホスト200は、表示部210と、入力部220と、プログラム作成部230と、プログラム転送部240と、プログラム起動部250と、処理情報受信部260とを有する。本実施形態では、制御ホスト200は、例えば、オペレーティングシステムとしてMicrosoft（登録商標）社のWindows95（Windowsは登録商標）を搭載しているパーソナルコンピュータである。本実施形態では、上記各部は、リモートアプリケーションをパーソナルコンピュータが実行することにより構成される。

【0023】

入力部220は、例えば、マウス、キーボード等の入力装置を有し、ユーザから各種入力を受け付ける。本実施形態では、入力部220は、ユーザからテキスト形式のJava（商標）言語の制御プログラムの入力を受け付ける。また、入力部220は制御プログラムを送信する指示を受け付ける。また、入力部220は、実行すべき制御プログラムの実行を開始させる指示（実行開始指示）を受け付ける。また、入力部220は、実行された制御プログラムを中止させる指示（実行中止指示）を受け付ける。

【0024】

表示部210は、表示装置を有し、各種情報を表示する。

図2は、本発明の第1の実施形態に係る表示部に表示される表示画面の一例である。図2は、携帯電話の占有周波数帯幅（O B W）や隣接チャンネル漏洩電力（A C P）の測定処理等を行う場合における表示画面である。表示部220により表示される表示画面は、数値データ表示領域810と、波形データ表示領域820と、メッセージ表示領域830と、エラー表示領域840と、タスク表示領域850とを有する。

【0025】

数値データ表示領域810は、処理情報受信部260により受信された数値データの計測結果を表示する領域である。波形データ表示領域820は、処理情報受信部260により受信された波形データの計測結果を表示する領域である。メッセージ表示領域830は、処理情報受信部260により受信された計測器100等からのメッセージを表示する領域である。エラー表示領域840は、処理情

報受信部260により受信された計測器100等からのエラー情報等を受信する領域である。タスク表示領域850は、処理情報受信部260により受信された計測器100で実行されているタスクの実行状況を表示する領域である。タスク表示領域850では、実行するタスクを示すアイコンを表示し、実行を終えたタスクを示すアイコン（図中852）と、実行していないタスクを示すアイコン（図中851、853）との配色を異ならせて表示する。ここで、タスクとは、所定の処理のまとめのことをいい、例えば、一の計測処理のことをいう場合や、複数の計測処理をまとめていう場合等がある。

【0026】

図1に戻り、プログラム作成部230は、制御プログラムを記述するためのユーザインターフェースを表示部210に表示させると共に、入力部220によるユーザインターフェースへの入力により、制御プログラムを作成及び編集するプログラム開発環境を提供する。本実施形態では、制御プログラムをJava言語で作成するようにしており、プログラム作成部230は、例えば、Symantec（商標）社のVisualCafe（商標）等のJavaプログラム開発環境を提供するプログラムを、図示しないCPU（Central Processing Unit）が実行することにより構成される。

【0027】

プログラム転送部240は、入力部220により送信指示が受け付けられた制御プログラムを計測器100に送信する。プログラム起動部250は、入力部220により制御プログラムについての実行開始指示が入力されたことに基づいて、当該実行開始指示を計測器100に送信する。また、本実施形態では、プログラム起動部250は、入力部220により制御プログラムについての実行中止指示が入力されたことに基づいて、当該実行中止指示を計測器100に送信する。処理情報受信部260は、計測器100から測定処理に関する種々の情報を受信する。本実施形態では、処理情報受信部260は、測定処理による数値データ又は波形データ等の計測結果、メッセージ、エラー情報、タスクの実行状況等の情報を受信する。

【0028】

計測器100は、プログラム受信部110と、計測器情報記憶部及び測定処理情報記憶部の一例としての記憶部120と、開始指示受付部の一例としての開始指示受信部130と、開始指示受付部の一例としての入力部132と、処理情報送信部140と、プログラム実行部150と、計測部160と、CD-ROMドライブ170とを有する。プログラム受信部110は、ネットワーク10を介して制御ホスト200から制御プログラムを受信する。

【0029】

記憶部120は、プログラム受信部110が受信した制御プログラムを記憶する。また、記憶部120は、測定処理に関する種々の情報の送信先となる制御ホスト200の識別情報を複数記憶する。また、記憶部120は、制御プログラムにより呼び出される各種プログラムを記憶する。また、記憶部120は、測定処理を表す識別情報（例えば、タスク名）と、当該測定処理を実行する計測器の識別情報と、当該計測器との間のネットワークにおけるプロトコルと、当該ネットワークにおける計測器のアドレスとを記憶する。また、記憶部120は、並列に実行可能な測定処理の識別情報（例えば、タスク名）を記憶する。

【0030】

記憶部120としては、RAM (Random Access Memory)、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) 等の書き換え可能なROM (Read Only Memory) 等の半導体記憶デバイスであってもよく、フロッピーディスク、ハードディスク等の磁気記憶装置であってもよく、CD-R等の光記録装置であってもよい。なお、記憶部120は図示しないファイル管理システムにより、制御プログラムやデータ等を管理している。

【0031】

開始指示受信部130は、ネットワーク10を介して、制御ホスト200から制御プログラムの実行開始指示及び実行中止指示を受信する。処理情報送信部140は、記憶部120に識別情報が記憶された制御ホスト200に、測定処理に関する種々の情報を送信する。本実施形態では、処理情報送信部140は、測定処理による数値データ又は波形データ等の計測結果、メッセージ、エラー情報、及びタスクの実行状況等の情報を送信する。

【0032】

入力部132は、例えば、マウス、キーボード等の入力装置を有し、ユーザから各種入力を受け付ける。本実施形態では、入力部132は、ユーザから制御プログラムの実行開始指示を受け付ける。

【0033】

プログラム実行部150は、開始指示受信部130が実行開始指示を受信した場合、又は、入力部132が実行開始指示を受け付けた場合に、記憶部120に記憶された制御プログラムを実行する。本実施形態では、プログラム実行部150は実行開始指示に対応する制御プログラムを記憶部120から取り出して実行する。また、プログラム実行部150は、開始指示受信部130が実行中止指示を受信した場合に、実行中の制御プログラムの実行を中止する。また、本実施形態では、プログラム実行部150は、計測器100の図示しないユーザ・インターフェースによる指示に基づいて、制御プログラムの実行及び実行の中止をする。

【0034】

プログラム実行部150は、実行順序決定部152と、計測器特定部154と、計測制御部156とを有する。これら各部はプログラム実行部150が制御プログラムを実行することにより構成される。実行順序決定部152は、記憶部120に記憶された並列に実行可能な測定処理の識別情報（例えば、タスク名）に基づいて、制御プログラム中の測定処理の実行順序を決定する。すなわち、実行順序決定部152は、並行可能な測定処理については、並行して実行可能として把握し、並行して実行できない測定処理については、それぞれ実行の順序を決定する。このように、実行順序決定部152が測定処理が並行可能であることを把握することができるので、ユーザが制御プログラムを作成するにあたって、測定処理が並行にできるか否かを調べたり、並行に測定処理を行わせるための記述を行わずに済む。

【0035】

計測器特定部154は、記憶部120に記憶された情報に基づいて、制御プログラム中の測定処理を実行する計測器を特定する。本実施形態では、計測器特定

部154は、記憶部120に記憶された情報から、制御プログラム中に記述されている測定処理を実行する計測器の識別情報を特定する。

【0036】

計測制御部156は、GPIB通信部157と、リモート通信部158と、内部通信部159とを有し、GPIB通信部157、リモート通信部158及び内部通信部159により、制御プログラム中の測定処理の実行を制御する。本実施形態では、計測制御部156は、実行順序決定部152に並行に処理可能であると把握された測定処理については並行して実行させ、順序が決定された測定処理については、決定された順序に従って実行させる。また、計測制御部156は、GPIB通信部157、リモート通信部158、及び内部通信部159の中から、計測器特定部154により特定された計測器による測定処理を制御する通信部を選択し、当該通信部により当該計測器の測定処理を制御させる。

【0037】

本実施形態では、計測制御部156は、計測器特定部154により特定された計測器との間のネットワークにおけるプロトコル及び当該ネットワークにおける計測器のアドレスとを記憶部120から検出し、当該プロトコルにより測定処理の制御を行う通信部を選択し、検出したアドレスを使って選択した通信部を制御する。このように、計測制御部156が通信部を選択することができるので、ユーザが制御プログラムを作成するにあたって、どの通信部を選択すべきかを記述しなくて済む。

【0038】

GPIB通信部157は、GPIB20を介して、GPIB計測器300を制御する制御コマンドを送信すると共に、GPIB計測器300から計測結果を受信する。リモート通信部158は、ネットワーク30を介して、計測器400を制御する制御コマンドを送信すると共に、計測器400から計測結果を受信する。内部通信部159は、計測部160に制御コマンドを送信すると共に、計測器400から計測結果を受信する。

【0039】

計測部160は、所定の対象についての測定処理を行う。例えば、計測部16

0としては、例えば、信号発生器、変調器、復調器、入出力装置、増幅器、ミキサ、符号器、復号器、オシロスコープ、歪み率計、電力計、マルチメータ、減衰器、スペクトラムアナライザ、ネットワークアナライザ、半導体試験装置、シンセサイザ、恒温槽等があるが、これに限らず、所定の対象の評価、試験、校正、修理、調整等をするために必要な受動型の装置、又は能動型の装置であってもよく、ハードウェアであってもよく、ファームウェアであってもよい。

【0040】

CD-ROMドライブ170は、記録媒体の一例としてのCD-ROM180からプログラム等を読み出して記憶部120に渡す。ここで、記録媒体としては、DVD (Digital Video Disc) 等の光記録媒体や、MO (Magneto-Optical)ディスク等の光磁気記録媒体、フロッピーディスク等の磁気記録媒体等がある。本実施形態では、プログラム実行部150の制御プログラムを実行する機能を提供するプログラム、プログラム受信部110を構成するためのプログラム受信モジュール、開始指示受信部130を構成するための開始受信モジュール、及び記憶部120を構成するための記憶モジュールは、CD-ROM180に記録されており、CD-ROMドライブ170により読み出されて、記憶部120にいわゆるインストールされる。これらプログラム及びモジュールは、図示しない計測器100内のCPUによって記憶部120から読み出されて実行される。

【0041】

GPIB計測器300は、GPIB20を介して送信された制御コマンドに基づいて所定の対象についての測定処理を行い、計測結果をGPIB20を介して計測器100に送信する。計測器400は、内部通信部159と、計測部160とを有する。

【0042】

図3は、本発明の第1の実施形態に係る記憶部120に記憶されるクラスの構成の一例を示す図である。ここで、クラスは、制御プログラムの構成単位であり、関数又は操作であるメソッドと、変数(パラメータ)とを有する。当該クラスは、プログラム実行部150によりメモリ領域にオブジェクトとして生成されて操作されることにより、上記各機能部を構成する。クラスは、他のクラスに内容

をそのまま継承させることができる。ここで、本明細書においては、クラスを継承した他のクラスを当該クラスの派生クラスということとする。また、派生クラスにより生成されたオブジェクトを継承元のクラスの派生オブジェクトということとする。なお、クラス、オブジェクト等については、オブジェクト指向プログラミングに関する書籍や、Java言語の解説書等に詳しく記述されている。

【0043】

記憶部120は、タスククラス500と、コンポジットタスククラス520と、測定タスククラス510と、測定パラメータクラス530と、コンポジットタスククラス520と、シーケンシャル測定タスククラス521と、コンポジット測定タスククラス522と、通信オブジェクトファクトリクラス600と、計測情報サーバクラス610と、通信クラス700と、コンポジット通信クラス710と、計測ハードウェアとの通信クラス720と、リモート通信クラス730と、GPIB利用通信クラス740と、コンポジットリモート通信クラス750と、コンポジットローカル通信クラス760と、シーケンシャル測定タスク用リモート通信クラス751と、コンポジット測定タスク用リモート通信クラス752と、シーケンシャル測定タスク用ローカル通信クラス761と、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762とを有する。

【0044】

タスククラス500は、制御プログラムで行う抽象的な作業（タスク）を表すオブジェクトを生成するためのクラスである。タスククラス500はメソッドとして、エグゼキュー（execute）操作と、ストップ（stop）操作とを有する。タスククラス500のオブジェクトは、エグゼキュー操作が起動されると、保有する通信クラス700の派生オブジェクトのストップ操作を起動する機能を有する。また、タスククラス500のオブジェクトは、制御プログラムにおいて指定されたオブジェクトの名称、すなわち、ラベルを記憶する機能を有する。

【0045】

測定タスククラス510は、保有する通信クラスのオブジェクトを利用して測定処理を行うオブジェクトを生成するための抽象クラスである。測定タスククラス510のオブジェクトは、測定パラメータ530の派生オブジェクトを必ず一

つ保有する。測定タスククラス510のオブジェクトのラベルは、測定に利用する計測器のラベルとして扱われる。コンポジットタスククラス520は、追加(add)操作により、タスククラス500の複数の派生オブジェクトに番号を与えて保有するオブジェクトを生成するためのクラスである。

【0046】

シーケンシャル測定タスククラス521は、保有する通信クラスのオブジェクトを利用して、登録された順番に保有するタスクの派生オブジェクトによる測定を実現するオブジェクトを生成するためのクラスである。コンポジット測定タスククラス522は、保有する通信クラスのオブジェクトを利用して、並列あるいは登録された順番に保有するタスクの派生オブジェクトによる測定処理を実現するオブジェクトを生成するためのクラスである。測定パラメータクラス530は、測定タスククラス510のオブジェクトが測定処理を行うときに利用するパラメータを記憶するオブジェクトを生成するための抽象クラスである。

【0047】

計測情報サーバクラス610は、測定処理を表す識別情報（例えば、タスク名）と、当該測定処理を実行する計測器の識別情報と、当該計測器との間のネットワークにおけるプロトコルと、当該ネットワークにおける計測器のアドレスとを記憶するオブジェクトを生成するクラスである。また、計測情報サーバクラス610は、並列に実行可能な測定処理の識別情報（例えば、タスク名）を記憶するオブジェクトを生成するクラスである。計測情報サーバクラス610は、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトや、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトから情報の要求を受け、該当する情報を要求元のオブジェクトに提供するオブジェクトを生成する。

【0048】

通信オブジェクトファクトリクラス600は、計測情報サーバクラス610の情報に基づいて、タスククラス500のオブジェクトに対応した通信クラス700の派生オブジェクトを生成するオブジェクトを生成するクラスである。例えば、測定タスククラス510の派生オブジェクトに対応する通信クラスの派生オブジェクトとして、計測ハードウェアとの通信クラス720、リモート通信クラス

730、GPIB利用通信クラス740の派生オブジェクトのいずれかを生成する。

通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、計測器100に測定処理に必要な測定機能があるときは、計測ハードウェアとの通信クラス720の派生オブジェクトを測定タスククラス510の派生オブジェクトに保有させる。

【0049】

また、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、測定タスククラス510の派生オブジェクトに対応する通信クラス720の派生オブジェクトによる測定処理に必要な測定機能が計測器100にない場合には、計測情報サーバクラス610を参照し、当該測定機能を有する他の計測器を検索する。そして、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、検索により得られた他の計測器上にある通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトを利用して当該他の計測器上に通信クラス700の派生オブジェクトを生成する。更に、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、計測器100にリモート通信クラス730又はコンポジットリモート通信クラス750の派生オブジェクトを生成し、生成した派生オブジェクトをタスククラス500の派生オブジェクトに保有させる。

【0050】

通信クラス700は、測定処理における通信を実現するためのオブジェクトを生成するための抽象クラスである。通信クラス700は、エグゼキュート操作と、ストップ操作とを有する。エグゼキュート操作は、派生オブジェクトに測定処理のための通信を行わせる操作であり、ストップ操作は、派生オブジェクトに測定処理のための通信を中止させる操作である。通信クラス700のオブジェクトは、生成元となるタスククラス500の派生オブジェクトを必ず一つ保有する。

【0051】

コンポジット通信クラス710は、複数の通信クラス700の派生オブジェクトを記憶するオブジェクトを生成するクラスである。コンポジット通信クラス710のオブジェクトは、通信クラス700の派生オブジェクトに番号を与え、当

該通信クラス700の派生オブジェクトを保有関係に登録する。

計測ハードウェアとの通信クラス720は、計測部160と通信し、エグゼキュート操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成するための抽象クラスである。したがって、計測部160と通信して、エグゼキュート操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成する具体的なクラスは、計測ハードウェアとの通信クラス720の派生クラスとなる。

【0052】

リモート通信クラス730は、イーサネット等のコンピュータ・ネットワークを介して、他の計測器300や、他のコンピュータにある計測部160との通信クラス720やGPIB利用通信クラス740の派生オブジェクト等と通信し、エグゼキュート操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成する抽象クラスである。したがって、他の計測器等の通信クラス700の派生オブジェクトと通信して、エグゼキュート操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成する具体的なクラスは、リモート通信クラス730の派生クラスとなる。

【0053】

リモート通信クラス730のオブジェクトは、生成されると計測情報サーバクラス610を参照し、計測機能を有する他の計測器400等を検索する。リモート通信クラス730のオブジェクトは、通信オブジェクトファクトリクラス600を利用して検出された、計測機能を有する他の計測器400等に通信クラス700の派生オブジェクトを生成する。リモート通信クラス730は生成したオブジェクトとリモート接続する。他の計測器や他のコンピュータにあるオブジェクトとの通信には、ソケット通信、JAVA言語のRMI (Remote Method Invocation) 技術など、一般的な通信の技術を利用する。

【0054】

GPIB利用通信クラス740は、GPIBで接続された他の計測器300等と通信し、エグゼキュート操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成するための抽象クラスである。GPIBで接続された他の計測器300等と通信し、エグゼキュート操作と、ストップ操作とを実現するオブジェクトを

生成する具体的なクラスは、GPIB利用通信クラス740の派生クラスとなる

【0055】

コンポジット・リモート通信クラス750は、他の計測器400等にあるコンポジット通信クラス710の派生オブジェクトと通信を行い、エグゼキュー操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成するための抽象クラスである。他の計測器400等にあるオブジェクトとの通信には、ソケット通信、JAVA言語のRMI技術など、一般的な通信の技術を利用する。

【0056】

シーケンシャル測定タスク用通信クラス751は、他の計測器400等にあるシーケンシャル測定用ローカル通信クラス761のオブジェクトと通信を行い、エグゼキュー操作と、ストップ操作とを実現するオブジェクトを生成するクラスである。シーケンシャル測定タスク用通信クラス751のオブジェクトは、エグゼキュー操作では、他の計測器400等にあるシーケンシャル測定タスク用ローカル通信クラス761のオブジェクトのエグゼキュー操作を起動し、ストップ操作では、他の計測器400等にあるシーケンシャル測定タスク用ローカル通信クラス761のオブジェクトのストップ操作を起動する。

【0057】

コンポジット測定タスク用リモート通信クラス752は、他の計測器400等のコンポジット測定タスク用ローカル通信クラス765と通信を行い、エグゼキュー操作と、ストップ操作とを実現するオブジェクトを生成するためのクラスである。GPIB利用通信クラス740は、GPIB接続した計測器300を利用して、エグゼキュー操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成するための抽象クラスである。コンポジットローカル通信クラス760は、保有する複数の通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー操作と、ストップ操作とを実現するためのオブジェクトを生成するための抽象クラスである。

【0058】

シーケンシャル測定タスク用ローカル通信クラス761は、保有する通信クラ

ス700の派生オブジェクトを番号の小さい順にエグゼキュー卜操作を起動するオブジェクトを生成するためのクラスである。シーケンシャル測定タスク用ローカル通信クラス761のオブジェクトは、エグゼキュー卜操作が起動されると、保有関係に登録されている番号の小さい順に通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー卜操作を起動する。このとき、通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー卜操作が終了するまで、次の通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー卜操作を起動しない。ストップ操作では、保有関係に登録されているすべての通信クラス700の派生オブジェクトのストップ操作を実行する。

【0059】

コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762は、計測情報サーバクラス610を参照し、並列あるいは番号の小さい順に、保有する通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー卜操作を起動するためのオブジェクトを生成するクラスである。コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトは、保有する通信クラス700の派生オブジェクトが並列に実行できるときには、エグゼキュー卜操作により、保有する通信クラス700の並列して実行できる複数の派生オブジェクトにエグゼキュー卜操作を起動する。

【0060】

保有する通信クラス700の派生オブジェクトが並列に実行できないときには、エグゼキュー卜操作では、保有関係に登録されている番号の小さい順番に通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー卜操作を起動する。このとき、通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー卜操作が終了するまで次の通信クラス700の派生オブジェクトのエグゼキュー卜操作の起動しない。ストップ操作では、保有関係に登録されているすべての通信クラス700の派生オブジェクトのストップ操作を実行する。

【0061】

ここで、実行順序決定部152は、主に、コンポジット通信クラス710又はその派生クラスのオブジェクトにより構成される。また、計測器特定部154は、主に、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトにより構成さ

れる。また、GPIB通信部157は、主に、GPIB利用通信クラス740又はその派生クラスのオブジェクトにより構成される。また、リモート通信部158は、主にリモート通信クラス730又はその派生クラスのオブジェクトにより構成される。また、内部通信部159は、主に、計測ハードウェアとの通信クラス720又はその派生クラスのオブジェクトにより構成される。

【0062】

図4は、本発明の第1の実施形態に係る記憶部120に記憶されたクラスのより具体的な構成の例を示す図である。図4に示すクラスは、携帯電話の占有周波数帯幅(OBW)測定処理と、隣接チャンネル漏洩電力(ACP)測定処理を行う場合のクラスの一部を示す。ここで、OBW測定処理とは、携帯電話を送信状態にして、携帯電話のキャリアとなる指定周波数バンド幅内の全パワーにおいて、指定パーセンテージとなる周波数バンド幅を計測する処理である。また、ACP測定処理とは、携帯電話を送信状態にし、指定チャンネルの送信パワーに対する隣接チャンネルへのリークパワー比を計測する処理である。

【0063】

OBW測定タスククラス511は、測定タスククラス510を継承したクラスであり、OBW測定処理のタスクを行うためのオブジェクトを生成するためのクラスである。ACP測定タスククラス512は、測定タスククラス510を継承したクラスであり、ACP測定処理のタスクを行うためのオブジェクトを生成するためのクラスである。

【0064】

OBW測定パラメータクラス531は、測定パラメータクラス530を継承したクラスであり、OBW測定処理で用いるパラメーターを記憶するオブジェクトを生成するクラスである。パラメータとしては、キャリア周波数、バンド幅、占有周波数帯域がある。OBW測定パラメータクラス531のオブジェクトは、OBW測定タスククラス511のオブジェクトに保有される。

【0065】

ACP測定パラメータクラス532は、測定パラメータクラス530を継承したクラスであり、ACP測定処理で用いるパラメーターを記憶するオブジェクト

を生成するクラスである。パラメータとしては、キャリア周波数、周波数間隔、チャンネルバンド幅がある。ACP測定パラメータクラス532のオブジェクトは、ACP測定タスククラス512のオブジェクトに保有される。

【0066】

図5は、本発明の第1の実施形態に係る記憶部120に記憶されたクラスのより具体的な構成の例を示す図である。図5に示すクラスは、携帯電話の占有周波数帯幅(OBW)測定処理と、隣接チャンネル漏洩電力(ACP)測定処理を行う場合のクラスの更に他の一部を示す。

【0067】

OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721は、計測ハードウェアとの通信クラス720を継承したクラスである。OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトは、計測器100の計測部160で測定処理を行うときに、OBW測定タスククラス511のオブジェクトに保有される。OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトは、OBW測定タスククラス511のオブジェクトにより、エグゼキュート操作が起動されると、OBW測定タスククラス511のオブジェクトが保有するOBW測定パラメータクラス531のオブジェクトの属性から計測部160の測定パラメータを生成し、計測部160に設定する。また、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトは、計測部160を利用して占有周波数帯域幅を計測する。

【0068】

ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722は、計測ハードウェアとの通信クラス720を継承したクラスである。ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトは、計測器100の計測部160で測定処理を行うときに、ACP測定タスククラス512のオブジェクトに保有される。ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトは、ACP測定タスククラス512のオブジェクトにより、エグゼキュート操作が起動されると、ACP測定タスククラス512のオブジェクトが保有するACP測定パラメータクラス532のオブジェクトの属性から計測部160の測定パラメータを生

成し、計測部160に設定する。次いで、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトは、計測部160を利用して送信チャンネルに対する隣接チャンネルへのリークパワー比を計測する。

【0069】

OBW測定用リモート通信クラス731は、リモート通信クラス730を継承したクラスである。OBW測定用リモート通信クラス731のオブジェクトは、計測器400で測定処理を行う場合に、通信オブジェクトファクトリクラス600により生成され、OBW測定タスククラス511のオブジェクトに保有される。OBW測定用リモート通信クラス731のオブジェクトは、他の計測器400等のOBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721又はOBW測定用GPIB利用通信クラス741のオブジェクトと通信し、指定パーセンテージとなる周波数バンド幅を計測する。

【0070】

ACP測定用リモート通信クラス732は、リモート通信クラス730を継承したクラスである。ACP測定用リモート通信クラス732のオブジェクトは、計測器400で測定処理を行う場合に、通信オブジェクトファクトリクラス600により生成され、ACP測定タスククラス512のオブジェクトに保有される。ACP測定用リモート通信クラス732のオブジェクトは、他の計測器400等のACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722又はACP測定用GPIB利用通信クラス742のオブジェクトと通信し、送信チャンネルに対する隣接チャンネルへのリーク・パワー比を計測する。

【0071】

OBW測定用GPIB利用通信クラス741は、GPIB利用通信クラス740を継承したクラスである。OBW測定用GPIB利用通信クラス741のオブジェクトは、計測器300等のGPIB20で接続された計測器において測定処理を行う場合に、通信オブジェクトファクトリクラス600により生成され、OBW測定タスククラス511のオブジェクトに保有される。OBW測定用GPIB用通信クラス741のオブジェクトは、OBW測定タスククラス511のオブジェクトにより、エグゼキュート操作が起動されると、OBW測定タスククラス

511のオブジェクトが保有するOBW測定パラメータクラス531のオブジェクトの属性から計測部160の測定パラメータを生成し、対応するGPIBコマンドにより当該測定パラメータを計測器300等に設定する。次いで、OBW測定用GPIB用通信741のオブジェクトは、GPIBコマンドにより計測器300等を制御して、指定パーセンテージを占める周波数バンド幅を計測する。

【0072】

ACP測定用GPIB利用通信クラス742は、GPIB利用通信クラス740を継承したクラスである。ACP測定用GPIB利用通信クラス742のオブジェクトは、計測器300等のGPIB20で接続された計測器で測定処理を行う場合に、通信オブジェクトファクトリクラス600により生成され、ACP測定タスククラス512のオブジェクトに保有される。ACP測定用GPIB利用通信クラス742のオブジェクトは、ACP測定タスククラス511のオブジェクトにより、エグゼキュート操作が起動されると、ACP測定タスククラス511のオブジェクトが保有するACP測定パラメータクラス532のオブジェクトの属性から計測部160の測定パラメータを生成し、対応するGPIBコマンドにより測定パラメータを計測器300に設定する。次いで、ACP測定用GPIB利用通信クラス742のオブジェクトは、GPIBコマンドにより計測器300等を制御して、送信チャンネルに対する隣接チャンネルへのリークパワー比を計測する。

【0073】

図6は、本発明の第1の実施形態に係る制御プログラムの記述例である。図6は、OBW測定処理と、ACP測定処理を行う場合において、ユーザが記述すべき制御プログラムの一例である。1行目は、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトを生成する記述である。2行目は、OBW測定処理のタスクを実行するためのOBW測定タスククラス511のオブジェクトを生成する記述である。3行目は、OBW測定タスククラス511のオブジェクトが保有するOBW測定パラメータクラス531のオブジェクトにパラメータを設定する記述である。4行目は、ACP測定処理のタスクを実行するためのACP測定タスククラス512のオブジェクトを生成する記述である。

【0074】

5行目は、ACP測定タスククラス512のオブジェクトが保有するACP測定パラメータクラス532のオブジェクトにパラメータを設定する記述である。6行目は、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトの保有関係にOBW測定タスククラス511のオブジェクトを追加する記述である。7行目は、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトの保有関係にACP測定タスククラス512のオブジェクトを追加する記述である。

【0075】

0行目”try {"と8行目"}”との記述は、0行から8行目まで、すなわち、1行目から7行目までは、後述の例外処理を行う範囲であることを示している。9行目は、タスクにおいて発生した例外に関する情報を変数eに格納する記述である。10行目は、例外が発生した場合の例外処理、すなわち、変数eを解読して、対応する処理を記述する範囲である。

【0076】

ここで、検出する例外としては、例えば、計測部160の異常、計測部160やバス等のネットワークでの通信エラー、測定パラメータが計測部160の設定可能範囲外であるとのエラーや、計測器160、300、400に電源が供給されていないことや、計測器が他のプログラムにより制御されている状態にあること等の計測器の制御において把握しておくことが好ましいエラーである。変数eには、例外を発生したプログラムの行番号、例外の内容、例外が発生する間でのプログラムのステートメントの実行内容を特定することができる情報等が含まれていることが好ましい。

【0077】

例外を発生させる仕組みとしては、タスク例外を検出させる対象となるクラス（タスク例外クラス）の派生オブジェクトにおいて、例外を定義すればよい。このようにすると、タスク例外クラスの各派生オブジェクトにおいて詳細な例外をキャッチできる。本実施形態では、Java言語の例外処理機能を利用して例外処理を実現する。すなわち、タスク例外クラスにおいてJava言語のExceptionクラスを継承するようにし、更に、派生オブジェクトで発生した例外をスロー

するようにしておくことにより、例外処理を実現する。

【0078】

このように、ユーザは、実行したい測定処理のタスクを実行するオブジェクトを生成するクラス名を指定する等といった、計測器の特徴等を把握していなくとも記述できる簡易な記述を行うだけで、後述するように測定処理を行わせることができる。また、例外が発生した場合において、例外の内容と例外が発生した制御プログラムのステートメントの実行順番を容易に確認することができる。

【0079】

図7は、本発明の第1の実施形態に係る測定システムの動作を示す事象トレイス図である。図7では、上から下に時間経過をとり、各部の状態及び動作を示しており、各部の下に続く直線上の矩形は、当該各部を構成するオブジェクト又は当該オブジェクトにおける操作を示し、大きい矢印はオブジェクトの操作の起動を表し、小さい矢印はオブジェクトの操作の結果の戻りを示す。ここで、制御ホスト200においては、ユーザにより入力部220及びプログラム作成部230が利用されて制御プログラムが作成され、図示しない記憶領域に格納されているものとする。

【0080】

まず、制御ホスト200の入力部220により、転送すべき制御プログラム名と、制御プログラムの転送先の計測器100が受け付けられると（ステップS100）、制御プログラム転送部240は、記憶領域から該当する制御プログラムを取得する（ステップS102）。次いで、プログラム転送部240が取得した制御プログラムを転送先の計測器100のプログラム受信部110に送信する（ステップS104）。本実施形態では、プログラム転送部240は、Java言語のRMI技術を利用してプログラム受信部110との間でリモート接続する。この結果、プログラム受信部110は、制御プログラムを受信して記憶部120に記憶させる（ステップS106）。このようにして、制御ホスト200から計測器100に制御プログラムが送信される。

【0081】

図8は、本発明の第1の実施形態に係る測定システムの動作を示す事象トレー

ス図である。図8では、上から下に時間経過をとり、各部又はクラスのオブジェクトの状態及び動作を示しており、各部又は各クラスの下に続く直線上の矩形は、当該各部又は各クラスのオブジェクト又は当該オブジェクトにおける操作を示し、大きい矢印はオブジェクトの操作の起動を表し、小さい矢印はオブジェクトの操作の結果の戻りを示す。なお、図8の動作を行う前に、当該動作において使用する制御プログラムが図7に示す動作により計測器100の記憶部120に格納されているものとする。

【0082】

制御ホスト200において、入力部220によって制御プログラムの実行開始指示が受け付られると、プログラム起動部250が計測器100の開始指示受信部130を介してプログラム実行部150にプログラムの実行開始指示を送信する（ステップS200、S202）。次いで、プログラム実行部150が記憶部120から該当する制御プログラムを取り出して実行を開始する。

【0083】

プログラム実行部150は、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトと、OBW測定タスククラス511のオブジェクトと、ACP測定タスククラス512のオブジェクトとを生成する（ステップS204、206、208）。

更に、プログラム実行部150は、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトの保有関係にOBW測定タスククラス511のオブジェクトと、ACP測定タスククラス512のオブジェクトを追加する（ステップS210、S212）。

【0084】

その後、プログラム実行部150が制御プログラムに従って、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトのエグゼキュート操作が実行されると（ステップS214）、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトは、コンポジット測定タスククラス522の識別情報を引数として処理情報送信部140のオブジェクトのタスクを通知する操作を起動する（ステップS216）。

【0085】

タスクを通知する操作の起動を受けた処理情報送信部140は、記憶部120に予め送信先として登録されている制御ホスト200の処理情報受信部260を介して表示部210にタスクに関する情報を送信する（ステップS218）。表示部210は、受信したタスクに関する情報を表示する。本実施形態では、表示部210は、図2に示す表示画面のタスク表示領域850に、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクト、OBW測定タスククラス511のオブジェクト、及びACP測定タスククラス512のオブジェクトにより実行される各タスクを示すアイコンを表示する。

【0086】

次いで、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトが、自己を引数として、オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトの通信クラスのオブジェクトを生成する操作を起動する（ステップS220）。オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトを指定して、計測情報サーバクラス610のオブジェクトに計測器に関する情報を取得する操作を実行する。そして、オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトが保有する、OBW測定タスククラス511のオブジェクトと、ACP測定タスククラス512のオブジェクトとによる測定処理を実行できる計測器に関する情報を計測情報サーバクラス610のオブジェクトから取得する（ステップS222）。

【0087】

本実施形態では、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、測定処理を実行できる計測器に関する情報として、測定処理を実行できる計測器を特定する情報と、当該計測器のネットワーク上のアドレスと、当該計測器との通信を行うためのプロトコルとを取得する。ここで、取得した計測器に関する情報には、OBW測定処理と、ACP測定処理とのタスクを実行できる計測器として、自己の計測器100を特定する情報が記述されていることとする。この場合、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、取得した情報に基づいて、コンポジット測定タスククラス522の識別情報を引数として、コ

ンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトを生成する（ステップS224）。

【0088】

また、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトが保有するオブジェクトを生成したOBW測定タスククラス511の識別情報を引数としてOBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトを生成する（ステップS226）。

また、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、コンポジット測定タスククラス522が保有するオブジェクトを生成するACP測定タスククラス512の識別情報を引数としてACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトを生成する（ステップS228）。

【0089】

次いで、通信オブジェクトファクトリクラス600のオブジェクトは、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトの追加操作により、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトと、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトとをコンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトの保有関係に追加し（ステップS230、S232）、通信クラスのオブジェクトを生成する操作を終了する。次いで、コンポジット測定タスククラス522のオブジェクトが保有するコンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトのエグゼキュート操作を起動する（ステップS234）。

【0090】

コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトは、エグゼキュート操作が起動されると、コンポジット測定タスククラス522の識別情報を引数にして、計測情報サーバクラス610のオブジェクトに、測定処理が並列して実行できるか否かを問い合わせる操作を行わせる（ステップS236）。これにより、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトは、計測情報サーバクラス610のオブジェクトから、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721とのオブジェクトと、ACP測定用計測ハードウ

エア722との通信クラスとのオブジェクトとの両方において、エグゼキューント操作を同時に実行できるか否か、すなわち、同時に測定処理を行うことができるか否かの情報を取得できる。

【0091】

この結果、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721とのオブジェクトと、ACP測定用計測ハードウェア722との通信クラスとのオブジェクトとの両方についてエグゼキューント操作を同時に実行できる場合には、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトは、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトと、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトとの各オブジェクトのエグゼキューント操作を、他のオブジェクトのエグゼキューント操作の終了を待たずに実行する。これらは、Java言語のスレッド機能を利用することにより実現できる。

【0092】

一方、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトと、ACP測定用計測ハードウェア722との通信クラスとのオブジェクトとのエグゼキューント操作を同時に実行できない場合には、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトは、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトのエグゼキューント操作を起動し、当該エグゼキューント操作が終了した後に、ACP測定用計測ハードウェア722との通信クラスのオブジェクトのエグゼキューント操作を起動する。

【0093】

本実施形態では、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトと、ACP測定用計測ハードウェア722との通信クラスとのオブジェクトとの両方についてエグゼキューント操作を同時に実行できないものとして、以下説明する。まず、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトが、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトのエグゼキューント操作を起動する（ステップS238）。これにより、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトがOBW測定タスククラス511のオブジェクトが有するOBW測定パラメータクラス531のオ

プロジェクトの属性から計測部160の測定パラメータを生成し、生成した測定パラメータを計測部160に設定する。

【0094】

その後、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトが計測部160を利用して、占有周波数帯域幅の測定を行う。次いで、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトが計測部160から測定処理の計測結果である波形データのオブジェクトを取得し、当該波形データのオブジェクトをOBW測定タスククラス511のオブジェクトに渡す（ステップS240）。OBW測定タスククラス511のオブジェクトは、受け取った波形データのオブジェクトを処理情報送信部140及び処理情報受信部260を介して表示部210に送信する（ステップS242、S244）。

【0095】

本実施形態では、波形データのオブジェクトは、波形データを記憶するオブジェクトである。また、波形データのオブジェクトは、表示のベースとなるオブジェクトが与えられると、当該オブジェクトを利用して、コンピュータ画面上に波形データを表示する操作を有する。例えば、表示のベースとなるオブジェクトとしては、Java言語を利用する場合には、Graphicsとなる。表示部210では、波形データのオブジェクトに表示のベースとなるオブジェクトを与え、波形データのオブジェクトの波形データを表示する操作を利用して、図2に示す波形表示領域820に波形データを表示する。

【0096】

そして、測定処理が終わった場合には、OBW測定用計測ハードウェアとの通信クラス721のオブジェクトがOBW測定タスククラス511のオブジェクト及びコンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトに測定処理の終了を通知して（ステップS246）、エグゼキュート操作を終了する。測定処理終了の通知を受け取ると、OBW測定タスククラス511のオブジェクトは、処理情報送信部140及び処理情報受信部260を介して表示部210にOBW測定タスクの終了を通知する（ステップS248）。表示部210は、OBW測定タスクの終了を受け取ると、図2に示すタスク表示領域850中のOB

W測定タスクを示すアイコンの配色を変えて、当該OBW測定タスクが終了したこと的通知する（ステップS250）。

【0097】

OBW測定タスククラス511のオブジェクトが終了すると、コンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトが、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトのエグゼキュート操作を起動する（ステップS252）。これにより、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトがACP測定タスククラス512のオブジェクトが有するACP測定パラメータクラス532のオブジェクトの属性から計測部160の測定パラメータを生成し、生成した測定パラメータを計測部160に設定する。

【0098】

その後、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトが計測部160を利用して、送信チャンネルに対する隣接チャンネルへのリーク・パワー比を計測する。次いで、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトが計測部160から測定処理の計測結果である波形データのオブジェクトを取得し、当該波形データのオブジェクトをACP測定タスククラス512のオブジェクトに渡す（ステップS254）。ACP測定タスククラス512のオブジェクトは、受け取った波形データのオブジェクトを処理情報送信部140及び処理情報受信部260を介して表示部210に送信する（ステップS256、S258）。

【0099】

表示部210では、波形データのオブジェクトに表示のベースとなるオブジェクトを与え、波形データのオブジェクトの波形データを表示する操作を利用して、図2に示す波形表示領域820に波形データを表示する。そして、測定処理が終わった場合には、ACP測定用計測ハードウェアとの通信クラス722のオブジェクトがACP測定タスククラス512のオブジェクト及びコンポジット測定タスク用ローカル通信クラス762のオブジェクトに測定処理の終了を通知して（ステップS260）、エグゼキュート操作を終了する。測定処理終了の通知を

受け取ると、ACP測定タスククラス512のオブジェクトは、処理情報送信部140及び処理情報受信部260を介して表示部210にACP測定タスクの終了を通知する（ステップS262）。表示部210は、ACP測定タスクの終了を受け取ると、図2に示すタスク表示領域850中のACP測定タスクを示すアイコンの配色を変えて、当該ACP測定タスクが終了したことを通知する（ステップS264）。

【0100】

このように、上記した計測システムによると、測定処理を行う際には、制御ホスト100から測定処理を行うための制御コマンドを逐次受信せずに済むので、測定部160、GPIB計測器300、及び計測器400による測定処理を遅滞なく行うことができる。また、測定処理が並行してできるか否か、どの計測器により測定処理を行うか、計測器の制御をどのように行うか等といった記述をユーザが制御プログラムに直接記述しなくとも済むので、計測器の詳細な知識がなくても測定処理を容易且つ適切に行うことができる。

【0101】

また、ユーザが記述する制御プログラムにおいては、計測器の制御方法等は記述していないために、例えば、計測に使用する計測器へのネットワークが異なっているといったように、計測器の制御を行う構成が違う場合であっても、実行する測定処理が同じであれば、制御プログラムのユーザが記述すべき部分を共用することができ、ユーザが新たに制御プログラムを記述する必要がない。

【0102】

図9は、本発明の第2の実施形態に係る計測システムの構成を示す図である。なお、図1に示す第1の実施形態の計測システムと同様な機能要素には同一の符号を付して重複する説明を省略する。本計測システムは、測定器制御装置900と、GPIB計測器300と、計測器400とを有する。測定器制御装置900とGPIB計測器300は、GPIB20によって接続されている。測定器制御装置900と計測器400とは、ネットワーク30によって接続されている。

【0103】

測定器制御装置900は、表示部210と、処理情報受信部260と、入力部

220と、プログラム作成部230と、プログラム起動部250と、プログラム記憶部の一例としての記憶部120と、処理情報送信部140と、プログラム実行部150と、CD-ROMドライブ170とを有する。本実施形態では、測定器制御装置900は、例えば、オペレーティングシステムとしてMicrosoft（登録商標）社のWindows95（Windowsは登録商標）を搭載し、ROM、RAM、CPU等を有する一般的なパーソナルコンピュータである。本実施形態では、上記各部は、リモートアプリケーションをパーソナルコンピュータが実行することにより構成される。プログラム実行部150は、並行処理検出部の一例としての実行順序決定部152と、計測器検出部の一例としての計測器特定部154と、計測制御部156とを有する。

【0104】

図10は、本発明の第2の実施形態に係る測定システムの動作を説明する事象トレース図である。図10では、上から下に時間経過をとり、各部又はクラスのオブジェクトの状態及び動作を示しており、各部又は各クラスの下に続く直線上の矩形は、当該各部又は各クラスのオブジェクト又は当該オブジェクトにおける操作を示し、大きい矢印はオブジェクトの操作の起動を表し、小さい矢印はオブジェクトの操作の結果の戻りを示す。なお、図8に示す形態に係る計測システムと同様な動作については同一符号を付している。

【0105】

第2の実施形態に係る計測システムにおいては、ステップS200、S202、S218、S244、S250、S258及びS264において、装置外部のネットワークを使わずに、装置の内部のネットワーク（例えば、バス）を介して情報を伝えるようにしたものである。上記した第2の実施形態では、制御プログラムにおいて、測定処理が並行してできるか否か、どの計測器により測定処理を行うか、計測器の制御をどのように行うか等といったことをユーザが制御プログラムに直接記述しなくともよく、計測器の詳細な知識がなくても測定処理を容易且つ適切に行わせることができる。

【0106】

また、ユーザが記述する制御プログラムにおいては、計測器の制御方法等は記

述していないために、例えば、計測に使用する計測器へのネットワークが異なっているといったように、計測器の制御を行う構成が違う場合であっても、実行する測定処理が同じであれば、ユーザの記述した制御プログラムを共用することができる。

【0107】

本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上記の第1の実施形態では制御ホスト200として单一のコンピュータを構成した例を示していたが、複数のコンピュータにより制御ホスト200を構成してもよい。例えば、一のコンピュータに入力部220、プログラム作成部230、プログラム転送部240及びプログラム起動部250に構成し、他のコンピュータに処理情報受信部260及び表示部210を構成するようにしてもよい。

また、上記第1の実施形態において、計測器100に、測定処理による数値データ又は波形データ等の計測結果、メッセージ、エラー情報、及びタスクの実行状況等の情報を表示する表示部を備えるようにしてもよい。

【0108】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることができる事が当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0109】

【発明の効果】

上記説明から明らかなように、本発明によれば、測定処理を適切に行うことができる。また、本発明によれば、測定処理を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る計測システムの構成を示す図である。

【図2】 本発明の第1の実施形態に係る表示部に表示される表示画面の一

例である。

【図3】 本発明の第1の実施形態に係る記憶部に記憶されるクラスの構成の一例を示す図である。

【図4】 本発明の第1の実施形態に係るクラスのより具体的な構成の例を示す図である。

【図5】 本発明の第1の実施形態に係るクラスのより具体的な構成の例を示す図である。

【図6】 本発明の第1の実施形態に係る制御プログラムの記述例である。

【図7】 本発明の第1の実施形態に係る計測システムの動作を示す事象トレース図である。

【図8】 本発明の第1の実施形態に係る計測システムの動作を示す事象トレース図である。

【図9】 本発明の第2の実施形態に係る計測システムの構成を示す図である。

【図10】 本発明の第2の実施形態に係る計測システムの動作を示す事象トレース図である。

【符号の説明】

1 0	ネットワーク	2 0	G P I B
3 0	ネットワーク	1 0 0	4 0 0 計測器
1 1 0	プログラム受信部	1 2 0	記憶部
1 3 0	開始指示受信部	1 4 0	処理情報送信部
1 5 0	プログラム実行部	1 5 2	実行順序決定部
1 5 4	計測器特定部	1 5 6	計測制御部
1 5 7	G P I B 通信部	1 5 8	リモート通信部
1 5 9	内部通信部	1 6 0	計測部
1 7 0	C D - R O M ドライブ	1 8 0	C D - R O M
2 0 0	制御ホスト	2 1 0	表示部
2 2 0	入力部	2 3 0	プログラム作成部
2 4 0	プログラム転送部	2 5 0	プログラム起動部

特平11-239991

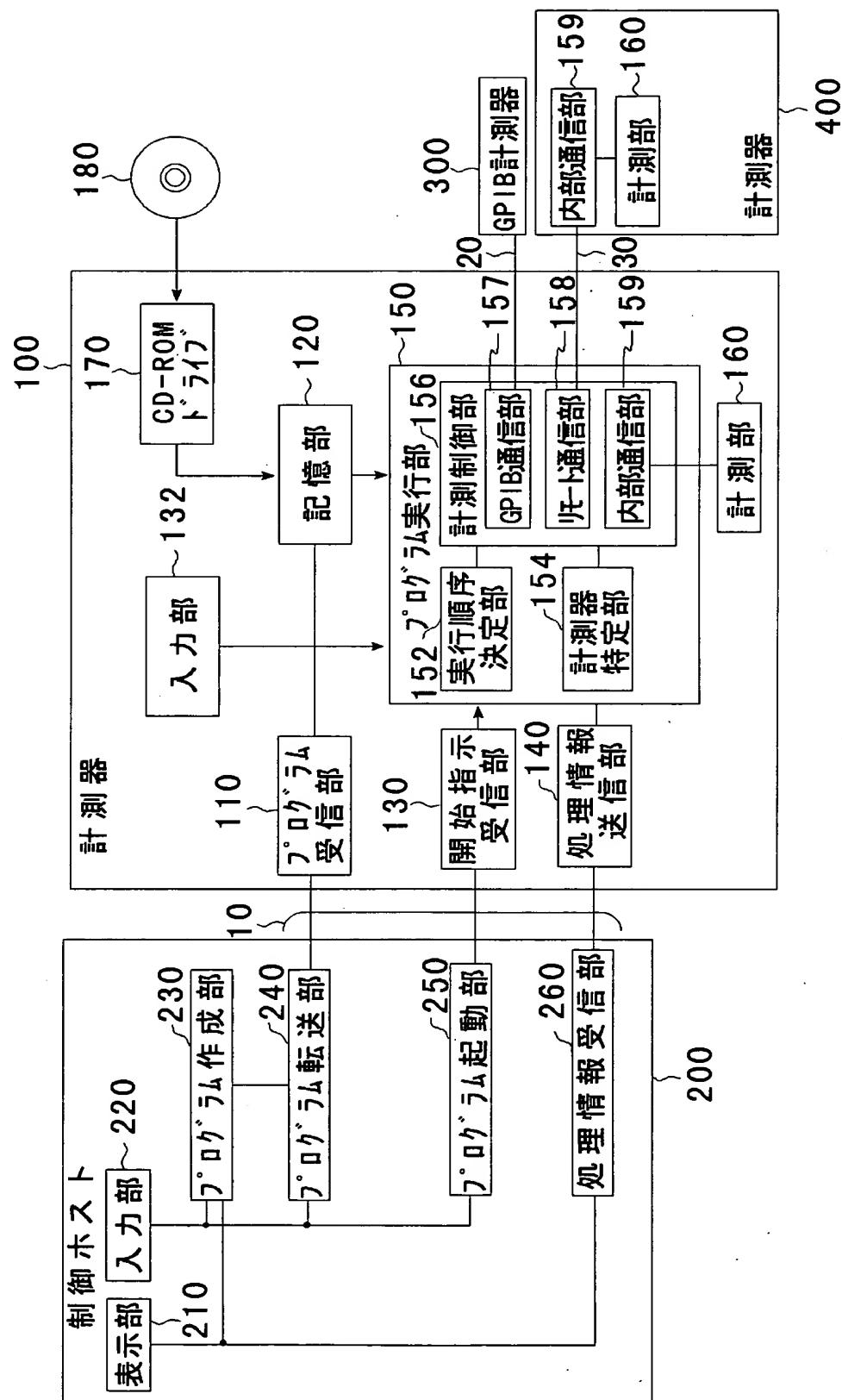
260 处理情報受信部

300 GPIB計測器

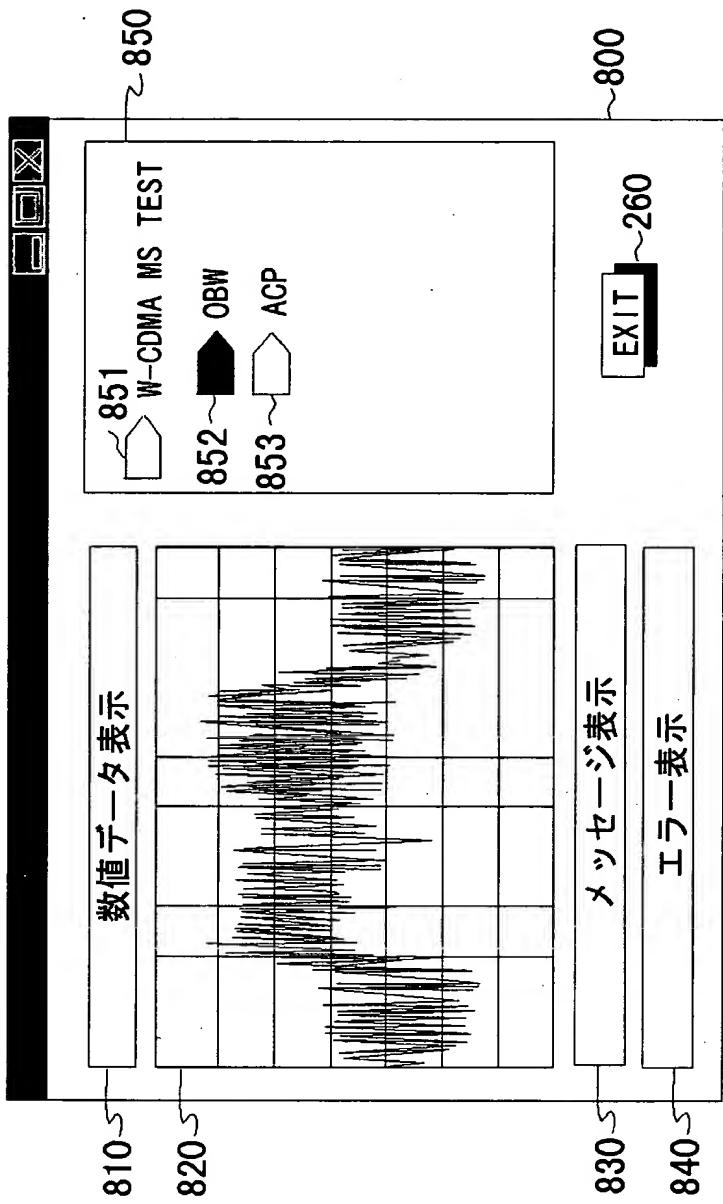
900 測定器制御装置

【書類名】 図面

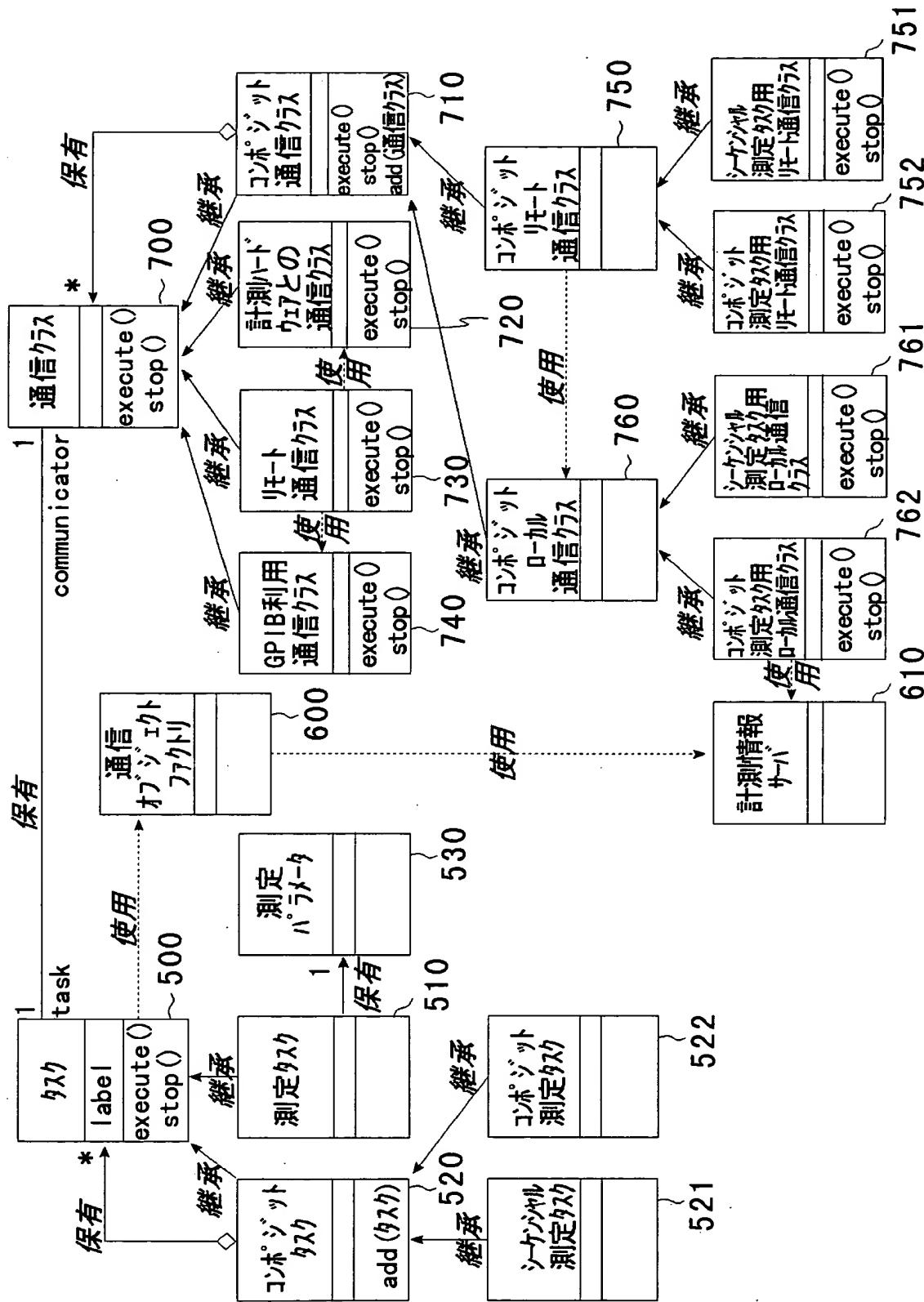
【図1】



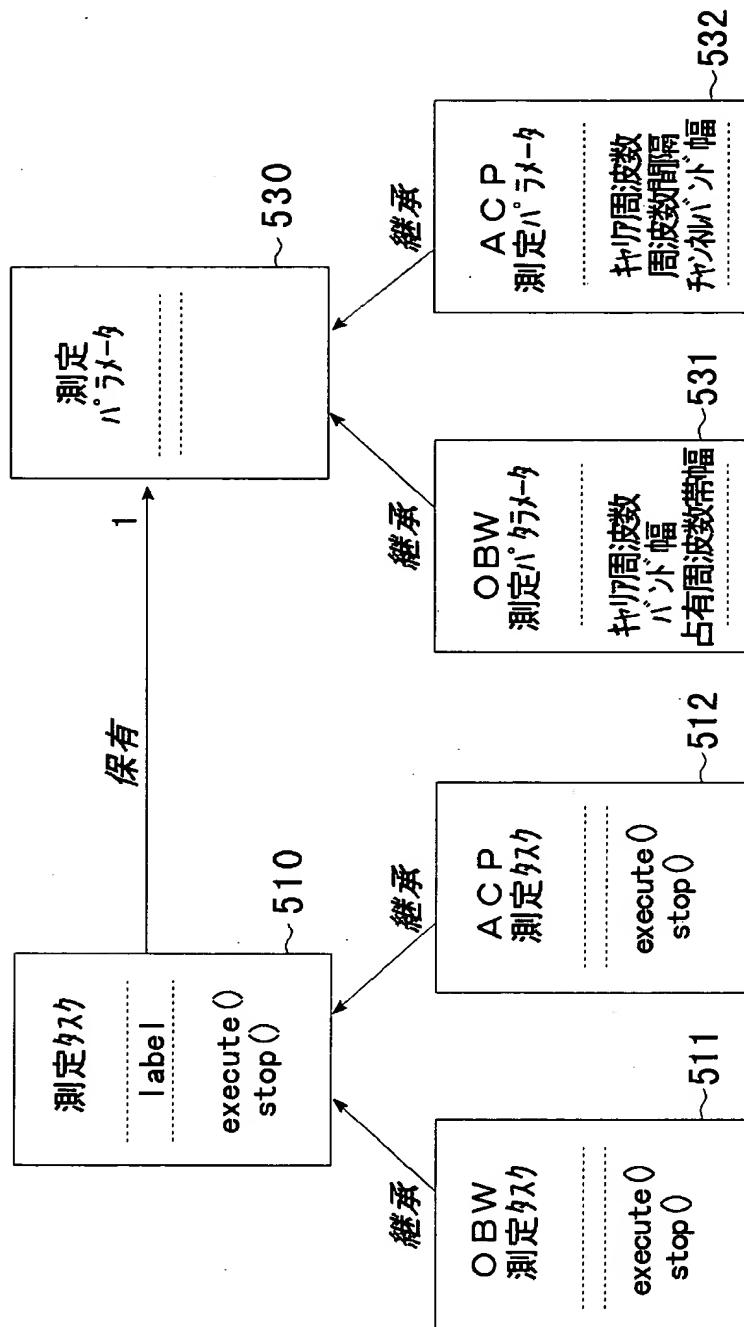
【図2】



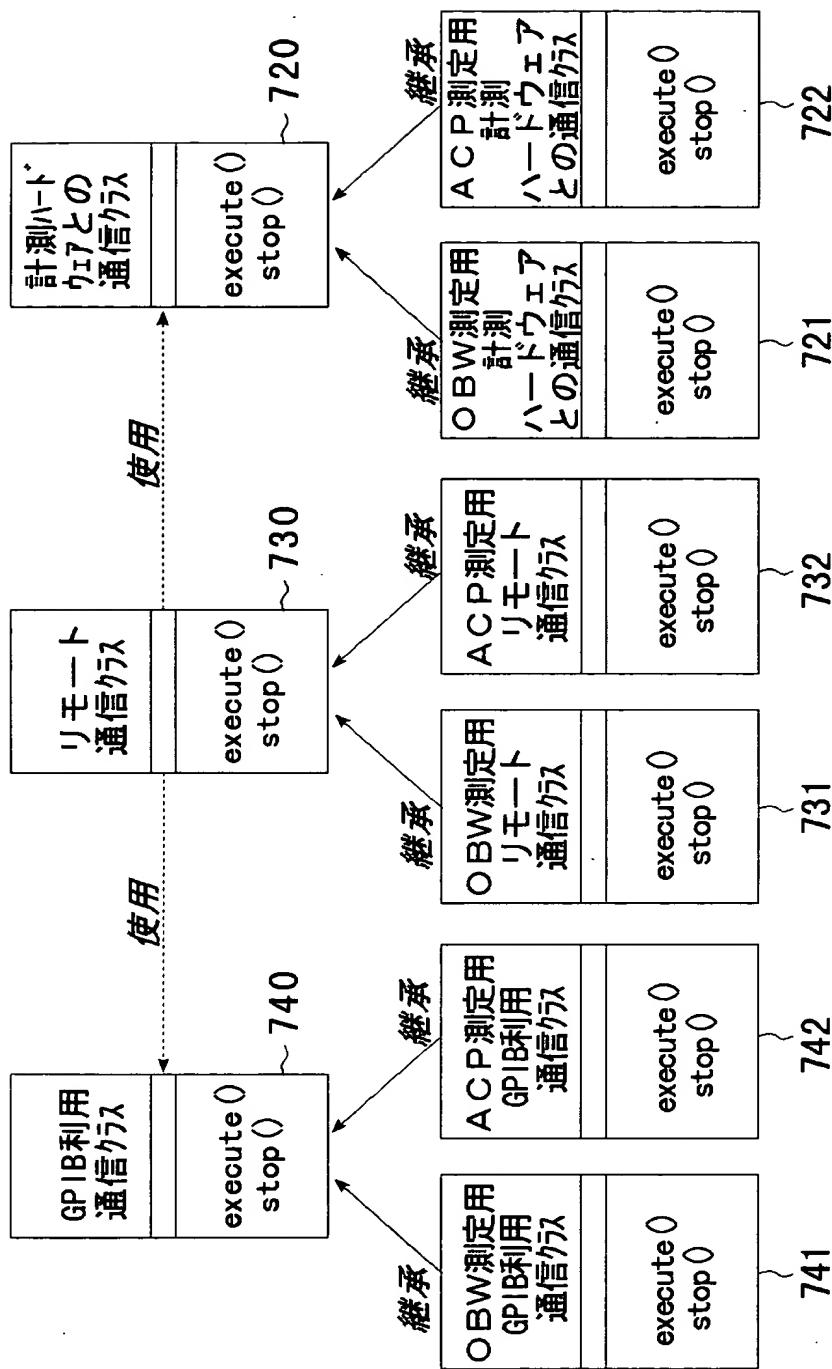
【図3】



【図4】



【図5】



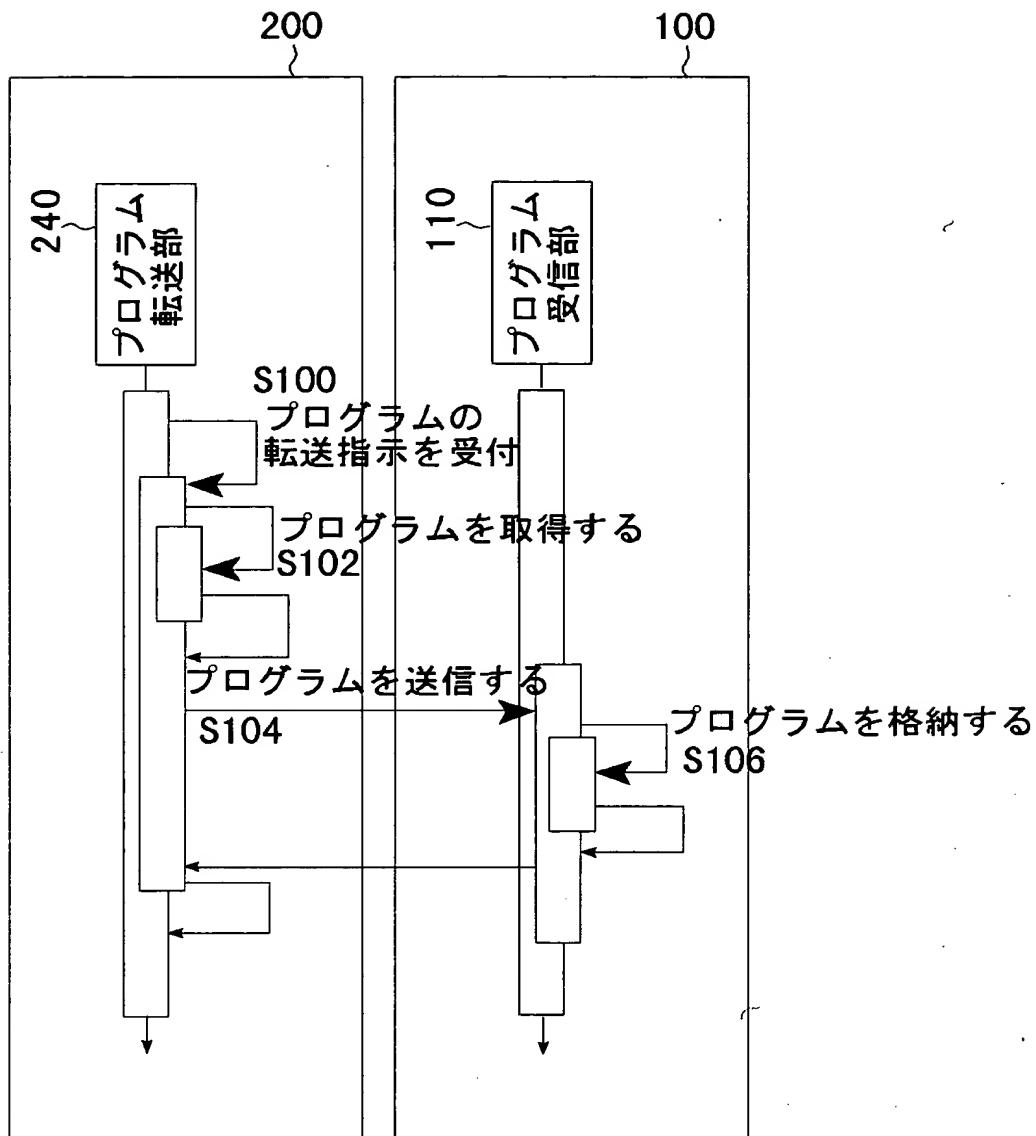
【図6】

```

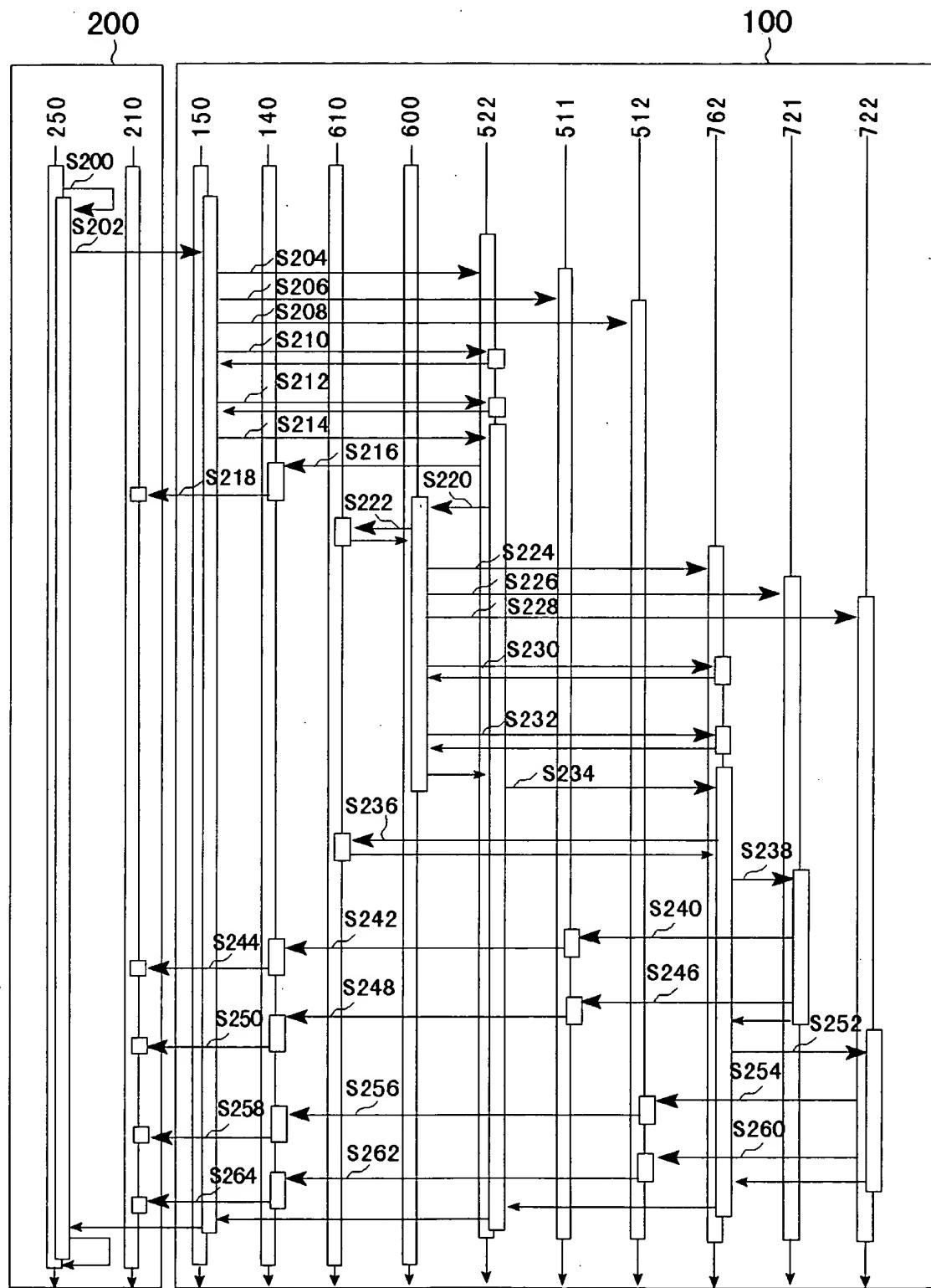
0: try{
1:   コンポジット測定タスクを生成する.
2:   ○BW測定タスクを生成するパラメータを設定する.
3:   ○BW測定タスクを生成するパラメータを設定する.
4:   ACP測定タスクを生成するパラメータを設定する.
5:   ACP測定タスクを生成するパラメータを設定する.
6:   ACP測定タスクの保有関係に○BW測定タスクを追加する.
7:   ACP測定タスクの保有関係にACP測定タスクを追加する.
8:   コンポジット測定タスクを生成する.
9:   catch(変数eにタスク例外情報を格納する){
10:     タスク例外処理
11:   }

```

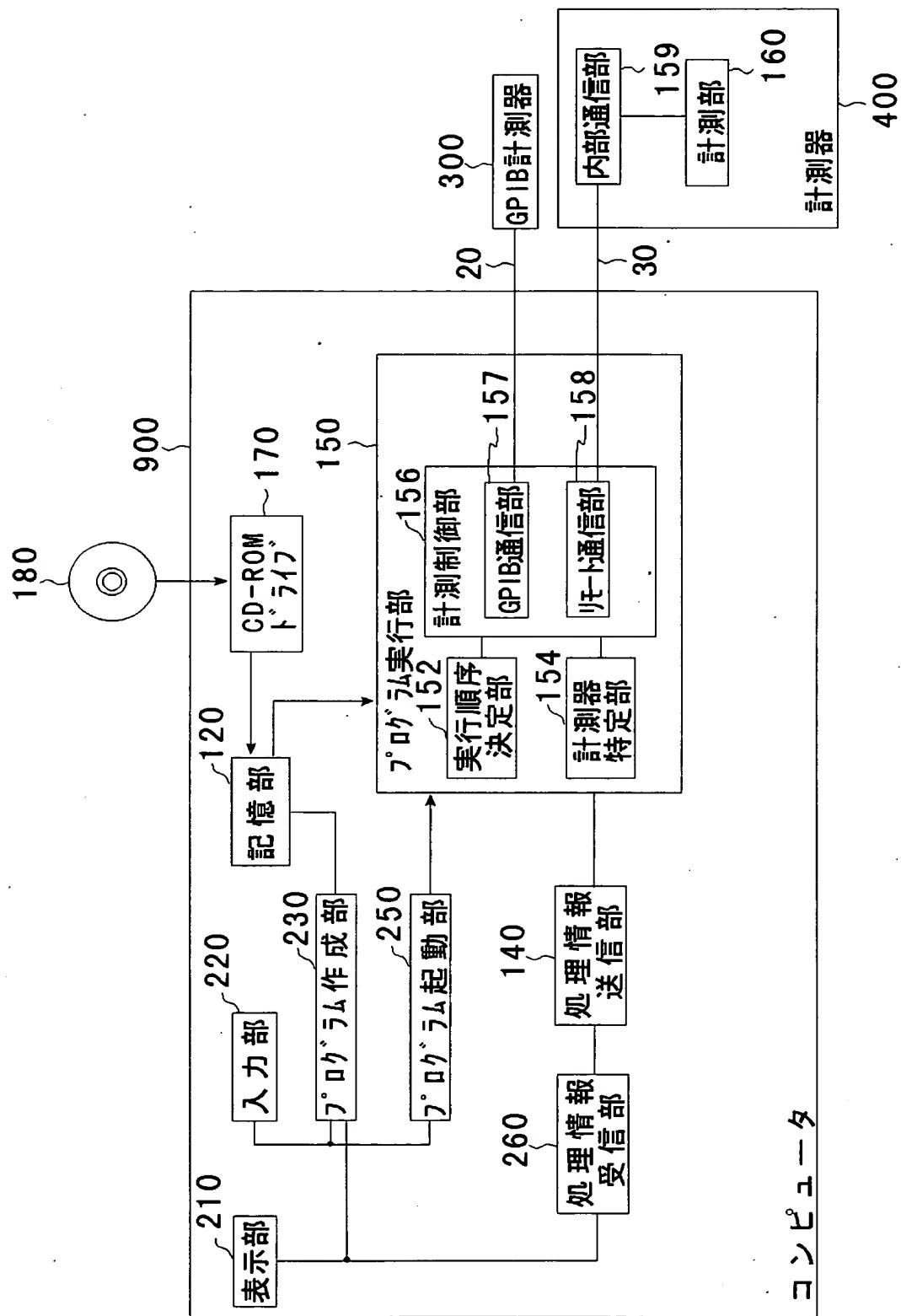
【図7】



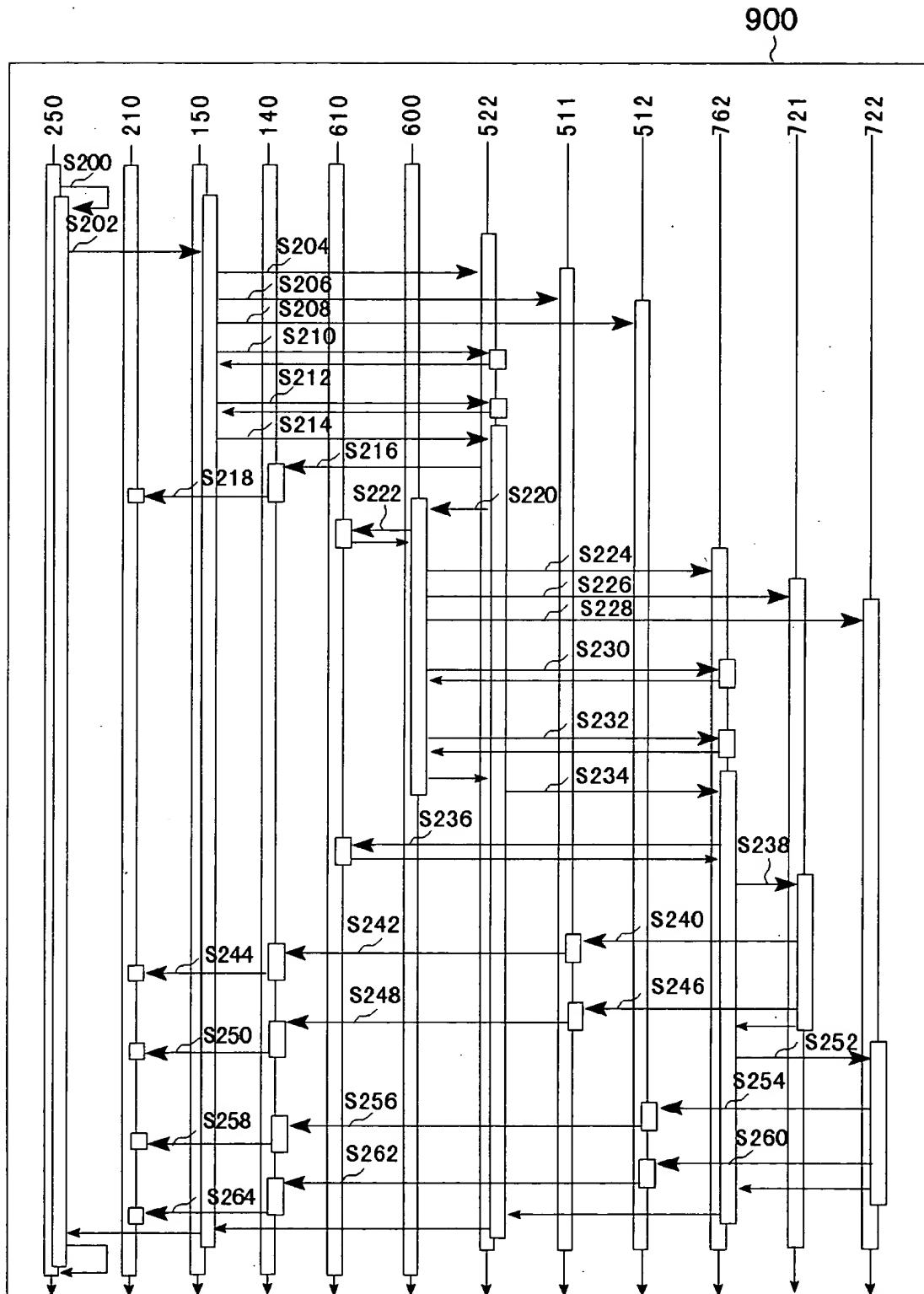
【図8】



[図9]



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 測定処理を容易又は適切に行うことができる計測器、計測器制御装置、計測システム、測定処理実行方法及び記録媒体を提供する。

【解決手段】 測定処理を規定する内容を有する制御プログラムをネットワーク10から受信するプログラム受信部110と、制御プログラムを記憶する記憶部120と、ネットワーク110から制御プログラムの実行開始指示を受信する開始指示受信部130と、開始指示受信部130により実行開始指示が受信された場合に、記憶部120に記憶された制御プログラムに基づいて、計測部160に測定処理を実行させる計測制御部156とを有するように構成する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [390005175]

1. 変更年月日 1990年10月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都練馬区旭町1丁目32番1号

氏 名 株式会社アドバンテスト